

E P . U S P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
 [PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 I W A P - 0 0 2 1	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 1 / 0 0 6 2 3	国際出願日 (日.月.年) 3 1 . 0 1 . 0 1	優先日 (日.月.年) 3 1 . 0 1 . 0 0
出願人 (氏名又は名称) 日本板硝子株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
 この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 8 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H01L 33/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H01L 33/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 3-194978, A (日本板硝子株式会社) 26. 8月. 1991 (26. 08. 91) 全文, 第1-4図	1
Y	全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	2-14
Y	J P, 9-150543, A (キヤノン株式会社) 10. 6月. 1997 (10. 06. 97) 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	2-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 04. 01

国際調査報告の発送日

01.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉野 三寛



印

2 K

9010

電話番号 03-3581-1101 内線 3254



C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 9-216416, A (日本板硝子株式会社) 19. 8月. 1997 (19. 08. 97) 全文, 第1-16図 (ファミリーなし)	2-14
Y	J P, 9-283792, A (日本板硝子株式会社) 31. 10月. 1997 (31. 10. 97) 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	2-14



PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No.

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum)

IWAP-0021

Box No. I TITLE OF INVENTION LIGHT-EMITTING THYRISTOR MATRIX ARRAY AND DRIVE CIRCUIT FOR THE ARRAY	
Box No. II APPLICANT	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.) Nippon Sheet Glass Co., Ltd. 7-28, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, OSAKA 541-0041 JAPAN	<input type="checkbox"/> This person is also inventor. Telephone No. 03-5443-9514 Facsimile No. 03-5443-9567 Teleprinter No.
State (that is, country) of nationality: JAPAN	State (that is, country) of residence: JAPAN
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input checked="" type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.) OHNO Seiji c/o Nippon Sheet Glass Co., Ltd., 7-28, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, OSAKA 541-0041 JAPAN	This person is: <input type="checkbox"/> applicant only <input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor <input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)
State (that is, country) of nationality: JAPAN	State (that is, country) of residence: JAPAN
This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box	
<input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.	
Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE	
The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as: <input checked="" type="checkbox"/> agent <input type="checkbox"/> common representative	
Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country.) 8664 Patent Attorney IWASA Yoshiyuki IN BLDG., 10-17, Higashikanda 2-chome, Chiyoda-ku, TOKYO 101-0031 JAPAN	Telephone No. 03-3861-9711 Facsimile No. 03-3861-9713 Teleprinter No.
<input type="checkbox"/> Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.	



Continuation of Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)	
<i>If none of the following sub-boxes is used, this sheet should not be included in the request.</i>	
<p>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</p> <p>KUSUDA Yukihiisa</p> <p>c/o Nippon Sheet Glass Co., Ltd., 7-28, Kitahama 4-chome, Chuo-ku, Osaka-shi, OSAKA 541-0041 JAPAN</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (that is, country) of nationality: JAPAN	State (that is, country) of residence: JAPAN
<p>This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input checked="" type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>	
<p>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (that is, country) of nationality:	State (that is, country) of residence:
<p>This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>	
<p>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (that is, country) of nationality:	State (that is, country) of residence:
<p>This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>	
<p>Name and address: (Family name followed by given name; for a legal entity, full official designation. The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below.)</p>	<p>This person is:</p> <p><input type="checkbox"/> applicant only</p> <p><input type="checkbox"/> applicant and inventor</p> <p><input type="checkbox"/> inventor only (If this check-box is marked, do not fill in below.)</p>
State (that is, country) of nationality:	State (that is, country) of residence:
<p>This person is applicant for the purposes of: <input type="checkbox"/> all designated States <input type="checkbox"/> all designated States except the United States of America <input type="checkbox"/> the United States of America only <input type="checkbox"/> the States indicated in the Supplemental Box</p>	
<p><input type="checkbox"/> Further applicants and/or (further) inventors are indicated on another continuation sheet.</p>	



Box No.V DESIGNATION OF STATES

The following designations are hereby made under Rule 4.9(a) (mark the applicable check-boxes; at least one must be made):

Regional Patent

- ☐ **AP ARIPO Patent:** GH Ghana, GM Gambia, KE Kenya, LS Lesotho, MW Malawi, MZ Mozambique, SD Sudan, SL Sierra Leone, SZ Swaziland, TZ United Republic of Tanzania, UG Uganda, ZW Zimbabwe, and any other State which is a Contracting State of the Harare Protocol and of the PCT
- ☐ **EA Eurasian Patent:** AM Armenia, AZ Azerbaijan, BY Belarus, KG Kyrgyzstan, KZ Kazakhstan, MD Republic of Moldova, RU Russian Federation, TJ Tajikistan, TM Turkmenistan, and any other State which is a Contracting State of the Eurasian Patent Convention and of the PCT
- ☒ **EP European Patent:** AT Austria, BE Belgium, CH and LI Switzerland and Liechtenstein, CY Cyprus, DE Germany, DK Denmark, ES Spain, FI Finland, FR France, GB United Kingdom, GR Greece, IE Ireland, IT Italy, LU Luxembourg, MC Monaco, NL Netherlands, PT Portugal, SE Sweden, and any other State which is a Contracting State of the European Patent Convention and of the PCT
- ☐ **OA OAPI Patent:** BF Burkina Faso, BJ Benin, CF Central African Republic, CG Congo, CI Côte d'Ivoire, CM Cameroon, GA Gabon, GN Guinea, GW Guinea-Bissau, ML Mali, MR Mauritania, NE Niger, SN Senegal, TD Chad, TG Togo, and any other State which is a member State of OAPI and a Contracting State of the PCT (if other of protection or treatment desired, specify on dotted line)

National Patent (if other kind of protection or treatment desired, specify on dotted line):

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> AE United Arab Emirates | <input type="checkbox"/> LC Saint Lucia |
| <input type="checkbox"/> AG Antigua and Barbuda | <input type="checkbox"/> LK Sri Lanka |
| <input type="checkbox"/> AL Albania | <input type="checkbox"/> LR Liberia |
| <input type="checkbox"/> AM Armenia | <input type="checkbox"/> LS Lesotho |
| <input type="checkbox"/> AT Austria | <input type="checkbox"/> LT Lithuania |
| <input type="checkbox"/> AU Australia | <input type="checkbox"/> LU Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> AZ Azerbaijan | <input type="checkbox"/> LV Latvia |
| <input type="checkbox"/> BA Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> MA Morocco |
| <input type="checkbox"/> BB Barbados | <input type="checkbox"/> MD Republic of Moldova |
| <input type="checkbox"/> BG Bulgaria | <input type="checkbox"/> MG Madagascar |
| <input type="checkbox"/> BR Brazil | <input type="checkbox"/> MK The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BY Belarus | <input type="checkbox"/> MN Mongolia |
| <input type="checkbox"/> BZ Belize | <input type="checkbox"/> MW Malawi |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA Canada | <input type="checkbox"/> MX Mexico |
| <input type="checkbox"/> CH and LI Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> MZ Mozambique |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN China | <input type="checkbox"/> NO Norway |
| <input type="checkbox"/> CR Costa Rica | <input type="checkbox"/> NZ New Zealand |
| <input type="checkbox"/> CU Cuba | <input type="checkbox"/> PL Poland |
| <input type="checkbox"/> CZ Czech Republic | <input type="checkbox"/> PT Portugal |
| <input type="checkbox"/> DE Germany | <input type="checkbox"/> RO Romania |
| <input type="checkbox"/> DK Denmark | <input type="checkbox"/> RU Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> DM Dominica | <input type="checkbox"/> SD Sudan |
| <input type="checkbox"/> DZ Algeria | <input type="checkbox"/> SE Sweden |
| <input type="checkbox"/> EE Estonia | <input type="checkbox"/> SG Singapore |
| <input type="checkbox"/> ES Spain | <input type="checkbox"/> SI Slovenia |
| <input type="checkbox"/> FI Finland | <input type="checkbox"/> SK Slovakia |
| <input type="checkbox"/> GB United Kingdom | <input type="checkbox"/> SL Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GD Grenada | <input type="checkbox"/> TJ Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> GE Georgia | <input type="checkbox"/> TM Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GH Ghana | <input type="checkbox"/> TR Turkey |
| <input type="checkbox"/> GM Gambia | <input type="checkbox"/> TT Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> HR Croatia | <input type="checkbox"/> TZ United Republic of Tanzania |
| <input type="checkbox"/> HU Hungary | <input type="checkbox"/> UA Ukraine |
| <input type="checkbox"/> ID Indonesia | <input type="checkbox"/> UG Uganda |
| <input type="checkbox"/> IL Israel | <input checked="" type="checkbox"/> US United States of America |
| <input type="checkbox"/> IN India | <input type="checkbox"/> UZ Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> IS Iceland | <input type="checkbox"/> VN Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> JP Japan | <input type="checkbox"/> YU Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> KE Kenya | <input type="checkbox"/> ZA South Africa |
| <input type="checkbox"/> KG Kyrgyzstan | <input type="checkbox"/> ZW Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> KP Democratic People's Republic of Korea | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ Kazakhstan | |

Check-box reserved for designating States which have become party to the PCT after issuance of this sheet:

☐

Precautionary Designation Statement: In addition to the designations made above, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all other designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) indicated in the Supplemental Box as being excluded from the scope of this statement. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit. (Confirmation (including fees) must reach the receiving Office within the 15-month time limit.)



Box No. VI PRIORITY CLAIM		<input type="checkbox"/> Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.		
Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country	regional application:* regional Office	international application: receiving Office
item (1) 31.01.00	2000-21,458	JAPAN		
item (2)				
item (3)				
<input checked="" type="checkbox"/> The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of the present international application is the receiving Office) identified above as item(s): (1)				
<small>* Where the earlier application is an ARIPO application, it is mandatory to indicate in the Supplemental Box at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)). See Supplemental Box.</small>				
Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY				
Choice of International Searching Authority (ISA) <small>(if two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):</small>		Request to use results of earlier search; reference to that search (if an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority): Date (day/month/year) Number Country (or regional Office)		
ISA/ JP				
Box No. VIII CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING				
This international application contains the following number of sheets: request : 4 description (excluding sequence listing part) : 14 claims : 3 abstract : 1 drawings : 13 sequence listing part of description : Total number of sheets : 35		This international application is accompanied by the item(s) marked below: 1. <input type="checkbox"/> fee calculation sheet 2. <input type="checkbox"/> separate signed power of attorney 3. <input type="checkbox"/> copy of general power of attorney; reference number, if any: 4. <input type="checkbox"/> statement explaining lack of signature 5. <input type="checkbox"/> priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): 6. <input type="checkbox"/> translation of international application into (language): 7. <input type="checkbox"/> separate indications concerning deposited microorganism or other biological material 8. <input type="checkbox"/> nucleotide and/or amino acid sequence listing in computer readable form 9. <input type="checkbox"/> other (specify):		
Figure of the drawings which should accompany the abstract: Fig. 8		Language of filing of the international application: JAPANESE		
Box No. IX SIGNATURE OF APPLICANT OR AGENT				
Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request)				
IWASA Yoshiyuki				

For receiving Office use only	
1. Date of actual receipt of the purported international application: 3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application: 4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2): 5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA/	2. Drawings: <input type="checkbox"/> received: <input type="checkbox"/> not received: 6. <input type="checkbox"/> Transmittal of search copy delayed until search fee is paid.

For International Bureau use only
Date of receipt of the record copy by the International Bureau:



(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年8月9日 (09.08.2001)

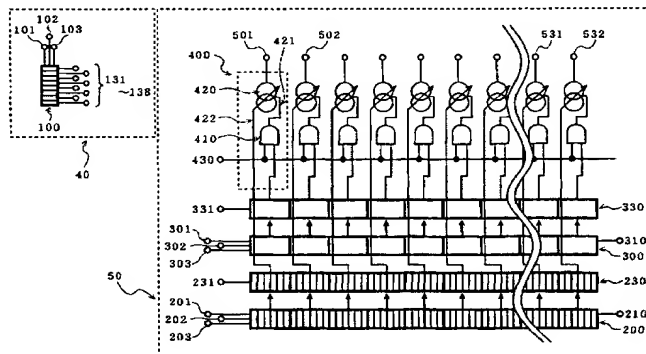
PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/57935 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H01L 33/00 Seiji [JP/JP]. 楠田幸久 (KUSUDA, Yukihisa) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 日本板硝子株式会社内 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/00623
- (22) 国際出願日: 2001年1月31日 (31.01.2001) (74) 代理人: 弁理士 岩佐義幸 (IWASA, Yoshiyuki); 〒101-0031 東京都千代田区東神田2丁目10番17号 INビル Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (81) 指定国 (国内): CA, CN, KR, US.
- (30) 優先権データ: 特願2000-21458 2000年1月31日 (31.01.2000) JP (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本板硝子株式会社 (NIPPON SHEET GLASS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒541-0041 大阪府大阪市中央区北浜4丁目7番28号 Osaka (JP). 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- (72) 発明者; および 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 大野誠治 (OHNO,

(54) Title: LIGHT-EMITTING THYRISTOR MATRIX ARRAY AND DRIVER CIRCUIT

(54) 発明の名称: 発光サイリスタ・マトリクスアレイおよびその駆動回路



(57) Abstract: A light-emitting thyristor matrix array with a reduced chip area is provided. A chip includes three-terminal light-emitting thyristors aligned in parallel to its long side, and a plurality of bonding pads aligned in parallel to its long side. This arrangement minimizes the required chip area.

[続葉有]

WO 01/57935 A1



(57) 要約:

チップ面積を小さくすることのできる発光サイリスタ・マトリクスアレイを提供する。複数個の 3 端子発光サイリスタを、チップの長辺に平行に一行に配列し、複数個のボンディングパッドを、チップの長辺と平行に一行に配列する。これにより、チップ面積を最小にすることができる。

明 細 書

発光サイリスタ・マトリクスアレイおよびその駆動回路

技 術 分 野

本発明は、チップ上に形成された発光サイリスタ・マトリクスアレイ、特に、チップの面積を小さくできる発光サイリスタ・マトリクスアレイおよびその駆動回路に関する。

背 景 技 術

光プリンタの書込みヘッドに用いられる発光素子アレイは、基本的に発光素子の数と同じだけの配線を発光素子から取り出す必要がある。この配線の取り出しには、通常、ワイヤボンディング法が使われる。このため、発光素子の密度が大きくなるにつれて、次のような問題を生じさせる。

(1) 発光素子アレイチップ上のワイヤボンディングパッド面積の増大、すなわちチップ面積の増大により、製品コストが増大する。

(2) ワイヤボンディング本数が増えるため、製造コストが増大する。

(3) ワイヤボンディングのピッチが狭くなるため、実装が困難になる。

(4) 通常、駆動回路も発光素子の数だけ必要なため、製品コストが増大する。

特に、通常、ボンディングパッド1個の面積は発光素子1個の面積に比べて数倍以上あるので、発光素子密度の増加はそのままチップ面積の増加につながる。

これらの問題点を回避するために、シフトレジスタを内蔵した発光素子、発光ダイオード(LED)マトリクスアレイ、発光サイリスタ・マトリクスアレイなどが提案されている。

図1に、発光サイリスタ・マトリクスアレイの一例を示す。この

マトリクスアレイによれば、複数の3端子発光サイリスタ T_1 , T_2 , T_3 , ...が直線状に配列されている。これら発光サイリスタは、4個ずつのグループに分けられ、各グループの発光サイリスタのアノードは、アノード端子 A_1 , A_2 , A_3 , ...にそれぞれ共通に接続され、各グループの発光サイリスタの各ゲートは、ゲート選択線 $G_1 \sim G_4$ にそれぞれ対応して接続され、各発光サイリスタのカソードはカソード線 K に共通に接続されている。

ゲート選択線 $G_1 \sim G_4$ の電圧レベル、アノード端子 A_1 , A_2 , A_3 , ...の電圧レベルの組み合わせによって、発光サイリスタ T_1 , T_2 , T_3 , ...の点灯状態が決まる。このマトリクスアレイは、カソードコモン型であるので、カソード線 K を L レベルとし、ゲート選択線のうちの1本 G_j を L レベルに、他を H レベルにした状態で、アノード端子 A_i を H レベルとすると、発光サイリスタ $T_{j+4(i-1)}$ が点灯する。

従来の N 個（ N は2以上の整数）の発光素子が配列された発光素子アレイでは、 N 個の発光素子を制御するためには、 N 本の制御端子を取り出す必要があったが、 M 本のゲート選択線をもつ発光サイリスタ・マトリクスアレイでは、 $(N/M + M)$ 個の制御端子数となる。発光サイリスタ・マトリクスアレイでは、同時に発光できる発光サイリスタの数は、アノード端子の数に等しい。また、発光デューティ比は、 $1/M$ である。図1の構成で、 $N = 128$ とすると、ゲート選択線数は4本であるからアノード端子数は32個となる。

この発光サイリスタ・マトリクスアレイを用いることで、マトリクスアレイ・チップ上のワイヤボンディングパッドの数を減らすことができる。ボンディングパッドの数を減らすことのできるこの構成では、ゲート選択線の数 M は、次のように選ばれる。すなわち、 M は、発光サイリスタの数が N の場合、 $N^{1/2}$ に近い整数であり、かつ N/M が整数となるように選ばれる。たとえば、 $N = 128$ のとき、 $M = 8$ または $M = 16$ を選んだときボンディングパッドの数

は共に 24 個で最小となる。したがって、チップ面積を小さくすることが可能となり、チップのコストを減らすことができる。

なお、発光サイリスタを用いた図 1 の回路構成は、本出願人の提案に係るものであり、既に特許されている（特許第 2807910 号）。なお、この特許の内容は、この出願の内容に含まれるものとする。

前述のように、ボンディングパッドの数を最小にすることができたが、この場合にチップ面積が最小となるとは限らない。一般的にマトリクスアレイ・チップは、ウェハから平行四辺形（通常、長方形）に切り出される。チップの長辺の長さは発光サイリスタの配列ピッチと数との積で決まり、短辺の長さは主に、発光サイリスタと配線とボンディングパッドとの幅の和で決まる。1 個のボンディングパッドに必要とされる面積は、ワイヤボンディング・マシンの性能などで決まっているため、ボンディングパッドの列数が減らない限り、チップの短辺の長さは短くならないので、ボンディングパッドの数を減らしてもチップ面積は減らない。

発 明 の 開 示

本発明の目的は、チップ面積を小さくできる発光サイリスタ・マトリクスアレイを提供することにある。

チップ面積を小さくするには、ボンディングパッドをチップ長辺と平行に一行に配置して、チップ短辺の長さを小さくする必要がある。ゲート選択線の数 M を増やし、ボンディングパッドの数を減らすことにより、ボンディングパッドを一行に配置できるようになる。しかし、ゲート選択線は、チップ長辺と平行にチップの端から端まで配置されるので、ゲート選択線が増えると、チップの短辺長が増えてしまう。そこで、ボンディングパッドが一行に配置でき、かつゲート選択線の数 M ができるだけ少なくなるように、ゲート選択線数を決めることが必要とされる。

N 個 (N は 2 以上の整数) の 3 端子発光サイリスタが一行に配列された発光サイリスタアレイにおいて、N 個の発光サイリスタのカソードまたはアノードを共通端子に接続し、M 本 (M は 2 以上の整数) のゲート選択線を有し、k 番目の発光サイリスタのゲートを i 番目 $[i = \{(k-1) \text{ MOD } M\} + 1]$ のゲート選択線に接続し (ここで、 $(k-1) \text{ MOD } M$ は、 $(k-1)$ を M で除算したときの剰余を示す)、k 番目の発光サイリスタの、共通端子に接続されないアノードまたはカソードを、j 番目 $[j = \{(k-i) / M\} + 1]$ のアノード端子 A_j 、またはカソード端子 K_j に接続する。

この場合に、L をチップ長辺長、p をボンディングパッドの配列ピッチ限界値であるとしたとき、

$$L / ((N / M) + M) > p$$

を満たすように M の値を選ぶ。このとき、p の値は、高精度のボンディング・マシンを使えば小さくできるが、あまり小さい値だと作業時間が大きくなるため、実用的には $75 \mu\text{m}$ 程度と考えられる。

本発明によれば、アノードまたはカソードを選択線に接続した構成であってもよい。この場合には、N 個の 3 端子発光サイリスタのカソードまたはアノードを共通端子に接続し、M 本のアノード選択線またはカソード選択線を有し、k 番目の発光サイリスタの、共通端子に接続されないアノードまたはカソードを i 番目 $[i = \{(k-1) \text{ MOD } M\} + 1]$ のアノード選択線 A_i 、またはカソード選択線 K_i に接続し、ゲートを j 番目 $[j = \{(k-i) / M\} + 1]$ のゲート端子 G_j に接続した構成となる。

チップの長辺に平行に一行に配列されたボンディングパッドを有する発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップには、駆動 IC が隣接して配置され、発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップと駆動 IC のそれぞれの端子間が直接ワイヤボンディングで接続される。

このように発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップと駆動 IC が直接ワイヤボンディングによって接続される構造では、チップ側のボンディングパッドの配列ピッチと、駆動 IC 側のボンディングパッドの配列ピッチとを、ほぼ同じにしなければならない。このため、発光サイリスタ・マトリクスアレイの解像度が変わるたびに、別の駆動 IC を準備する必要がある。このため、多くの種類の駆動 IC が必要となり、コスト上昇を招くことになる。

したがって、本発明の他の目的は、解像度の異なる複数の発光サイリスタ・マトリクスアレイに対して共用できる駆動 IC を提供することにある。

3 端子発光サイリスタ・マトリクスアレイの場合、前述したように、ゲート選択線の数を選ぶことによって、発光素子上のボンディングパッドの数を減らし、ボンディングパッドを一行に配置することができる。このため、ある解像度に対してゲート選択線の数を決めたとき、アノード端子の数が決まる。もし、解像度を 2 倍にしたいときは、ゲート選択線の数のみ倍にした発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップを準備すればよい。したがって、大電流を供給しなければならないアノード端子駆動回路の数を変えることなく、電圧信号を与えればよいだけのゲート選択線駆動回路を余分にもっておくことで、異なる解像度の発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップを同一の駆動 IC で駆動することができる。このことにより、準備する駆動 IC の品種を減らすことができ、コストダウンできる。

図面の簡単な説明

図 1 は、発光サイリスタ・マトリクスアレイの一例を示す図である。

図 2 は、本発明の発光サイリスタ・マトリクスアレイの一実施例のチップを示す図である。

図 3 A および図 3 B は、図 2 の発光サイリスタの構造を示す図である。

図 4 は、600 dpi, 128 発光点をもつ発光サイリスタ・マトリクスアレイにおいて、ゲート選択線の数 M を変化させた場合のチップの短辺長を計算した結果を示す図である。

図 5 は、600 dpi, 192 発光点をもつ発光サイリスタ・マトリクスアレイにおいて、ゲート選択線の数 M を変化させた場合のチップの短辺長を計算した結果を示す図である。

図 6 は、1200 dpi, 256 発光点をもつ発光サイリスタ・マトリクスアレイにおいて、ゲート選択線の数 M を変化させた場合のチップの短辺長を計算した結果を示す図である。

図 7 は、2400 dpi, 512 発光点をもつ発光サイリスタ・マトリクスアレイにおいて、ゲート選択線の数 M を変化させた場合のチップの短辺長を計算した結果を示す図である。

図 8 は、駆動 IC の回路の一例を示す図である。

図 9 は、128 発光点 / 600 dpi / 4 ゲート配線の発光サイリスタ・マトリクスアレイと駆動 IC のボンディングワイヤによる接続例を示す図である。

図 10 は、192 発光点 / 900 dpi / 6 ゲート配線の発光サイリスタ・マトリクスアレイと駆動 IC のボンディングワイヤによる接続例を示す図である。

図 11 は、256 発光点 / 1200 dpi / 8 ゲート配線の発光サイリスタ・マトリクスアレイと駆動 IC のボンディングワイヤによる接続例を示す図である。

図 12 は、駆動 IC の回路の他の例を示す図である。

図 13 は、128 発光点 / 600 dpi / 4 ゲート配線の発光サイリスタ・マトリクスアレイと駆動 IC のボンディングワイヤによる接続例を示す図である。

図 14 は、128 発光点 / 600 dpi / 4 ゲート配線の発光サ

イリスタ・マトリクスアレイと駆動ICのボンディングワイヤによる他の接続例を示す図である。

図15は、従来の発光サイリスタ・マトリクスアレイの他の例を示す図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の発光サイリスタ・マトリクスアレイの実施例を、図面を参照して説明する。

(実施例1)

図2に、発光サイリスタ・マトリクスアレイの一実施例のチップを示す。図3Aおよび図3Bは、このマトリクスアレイに用いられる発光サイリスタの構造を示す。

まず、発光サイリスタの構造を、図3Aおよび図3Bを参照して説明する。図3Aは平面図、図3Bは図3AのX-X'線断面図である。発光サイリスタ20は、n型半導体基板21上に、n型半導体層22、p型半導体層23、n型半導体層24、p型半導体層25が順次積層され、p型半導体層25上にはアノード電極26、n型半導体層24上にはゲート電極27が形成されている。図示しないが、n型半導体基板21の裏面にはカソード電極が設けられている。

図2に示す発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップ8は、上記のような発光サイリスタ20を128個、600dpi(dot s per inch)で一行に配列し、これに平行にボンディングパッド10を一行に配列し、および複数本のゲート選択線を発光サイリスタのアレイに平行に配置して構成されている。

ボンディングパッド10の配列ピッチは、ワイヤボンダーの精度から75 μ m以上のピッチが必要である。ボンディングパッド10のチップ短辺方向の幅は、150 μ mである。また、1本のゲート選択線30の幅は、15 μ mである。

このような構成のチップにおいて、ゲート選択線の数 M を変化させた場合のチップの短辺長を計算した。計算結果を図 4 のグラフに示す。 M は、128 が割り切れる整数であるから、1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 の中から選ばれる。図 4 のグラフから、ゲート選択線数 $M = 2$ でチップ短辺長が最小となることがわかる。しかし $M = 2$ では、ボンディングパッドの配列ピッチが約 $80 \mu\text{m}$ と、ボンディングパッド配列ピッチの限界値 p ぎりぎりであり、精度の高いボンディングを必要とする。 $M = 4, 8$ を選べば、 $M = 2$ の場合に比べてボンディングパッドの数が減るため、ボンディングパッドの配列ピッチを大きくすることができる。したがって、ゲート選択線の数 M は、4 または 8 から選ぶのが好適である。

(実施例 2)

600 dpi, 192 発光点をもつ発光サイリスタ・マトリクスアレイについて考える。実施例 1 と同様に、ゲート選択線の数 M を変化させた場合のチップの短辺長を計算した結果を図 5 のグラフに示す。このマトリクス・アレイでは、 $192 = 2^6 \times 3$ であるから、3 の素因数を持つため 192 を割り切れる値 M の数が増えて、 M は 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32, 48, 64, 96, 192 の中から選ばれる。 $M = 2$ でチップ短辺長が最小となるが、実施例 1 と同様の理由で、 M の値が大きくなるとボンディングパッドの配列ピッチを大きくすることができるという利点があるため、 M の選択の対象を実施例 1 と同じ $M \leq 8$ まで広げる。すなわち、ゲート選択線数 M は、3, 4, 6, 8 の中から選べばよいことがわかる。

(実施例 3)

256 発光点, 1200 dpi をもつ発光サイリスタアレイについて考える。実施例 1 と同様に、ゲート選択線の数 M を変化させた場合のチップの短辺長を計算した結果を図 6 のグラフに示す。図 6 のグラフから、 M は、4, 8, 16 のいずれかから選べばよいこと

がわかる。

(実施例 4)

512 発光点、2400 dpi をもつ発光サイリスタアレイについて考える。実施例 1 と同様に、ゲート選択線の数 M を変化させた場合のチップの短辺長を計算した結果を図 7 のグラフに示す。図 7 のグラフから、 M は、8, 16, 32 のいずれかから選べばよいことがわかる。

(実施例 5)

$32 \times n$ ($n = 4, 6, 8$) 発光点を有するマトリクスアレイ用の駆動回路 (IC) を考える。図 8 は、128 発光点 / 600 dpi / 4 ゲート選択線、192 発光点 / 900 dpi / 6 ゲート選択線、256 発光点 / 1200 dpi / 8 ゲート選択線の 3 種類の発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップに共用することのできる駆動 IC を示す。

駆動 IC は、ゲート選択線駆動回路 40 とアノード端子駆動回路 50 からなる。ゲート選択線駆動回路 40 は、8 ビットのシリアル入力 / パラレル出力・シフトレジスタ 100 からなっている。131 ~ 138 はゲート選択信号出力端子であり、発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップのゲート選択線 $G_1 \sim G_8$ 用のボンディングパッドに接続される。

リセット端子 102 によって、シフトレジスタ 100 をリセット (全ビット H レベル) とした後、入力端子 101 を L レベルとし、クロックを端子 103 を与えて、この L レベルの状態を順次シフトさせ、出力端子 131 ~ 138 を順次 L レベルとする。発光サイリスタ・マトリクスアレイの i 番目のゲート選択線 G_i が L となっているとき、ゲート選択線 G_i に接続されているサイリスタが点灯可能となる。このようにして、出力端子 131 ~ 138 は、1 本のゲート選択線を選択するために、1 個の出力端子に「選択」信号を出力し、他の出力端子に「非選択」信号を出力する。

さて、発光点数が $32 \times n$ 個 ($n = 4, 6, 8$) の発光点をもつ発光サイリスタ・マトリクスアレイではゲート選択線は n 本なので、ゲート選択線 G_n を L レベルにした後、次は再びゲート選択線 G_1 を L レベルとしたい。このため、ゲート選択線 G_n を L レベルにした次のタイミングで再び入力端子 101 を L レベルとし、端子 103 にクロックを与えてゲート選択線 G_1 を L レベルとする。

アノード端子駆動回路 50 は、32 個の発光点を同時に駆動できる。発光サイリスタの光出力は、電流駆動回路 400 の電流源 420 で調整される。電流値データ入力端子 422 への電流値データ (6 ビット) 入力に応じて、電流源 420 の電流値を調整でき、電流出力許可端子 421 の状態に応じて電流が出力端子 501 ~ 532 から出力される。

リセット端子 202 およびクロック端子 203 を有するシフトレジスタ 200 によって、データ入力端子 201 に入力されたシリアル信号から 32 組の 6 ビットデータに切り分けられて、電流値データが生成され、ラッチ端子 231 を有するラッチ 230 によって保持され、電流値データ入力端子 422 に入力される。シフトレジスタ 200 にはデータ出力端子 210 があり、この出力端子を隣の駆動 IC のデータ入力端子 201 に接続することができる。このことにより、光書き込みヘッド内の電流データ線の数減らすことができる。

リセット端子 302 およびクロック端子 303 を有するシフトレジスタ 300 によって、データ入力端子 301 に入力されたシリアル信号から 32 組の 1 ビットデータに切り分けられて、画像データが生成され、ラッチ端子 331 を有するラッチ 330 によって保持され、AND ゲート 410 の入力端子に入力される。AND ゲート 410 のもう一方の入力端子は発光許可端子 430 に接続される。AND ゲート 410 の出力端子は、前述した電流出力許可端子 421 を構成する。シフトレジスタ 300 にはデータ出力端子 310 が

あり、この出力を隣の駆動 IC のデータ入力端子 301 に接続することができる。このことにより、光書き込みヘッド内の画像データ線の数を減らすことができる。

図 9 には、以上のような構成の駆動 IC 600 を、128 発光点 / 600 dpi / 4 ゲート選択線の発光サイリスタ・マトリクスアレイチップ 700 にボンディングワイヤにより接続した例を示す。駆動 IC 600 のアノード端子駆動回路 50 の出力端子 501, 502, ..., 532 は、マトリクスアレイチップ 700 のアノード端子 A_1 , A_2 , ..., A_{32} に、ボンディングワイヤ 45 によりそれぞれ接続され、駆動 IC 600 のゲート選択線駆動回路 40 の出力端子 131, 132, 133, 134 は、マトリクスアレイ 700 のゲート選択端子 G_1 , G_2 , G_3 , G_4 に、ボンディングワイヤ 55 によりそれぞれ接続されている。

図 10 には、駆動 IC 600 を、192 発光点 / 900 dpi / 6 ゲート選択線の発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップ 710 にボンディングワイヤにより接続した例を示す。駆動 IC 600 の出力端子 501, 502, ..., 532 は、マトリクスアレイチップ 710 のアノード端子 A_1 , A_2 , ..., A_{32} に、ボンディングワイヤ 45 によりそれぞれ接続され、駆動 IC 600 の出力端子 131, 132, 133, 134, 135, 136 は、マトリクスアレイ 710 のゲート選択端子 G_1 , G_2 , G_3 , G_4 , G_5 , G_6 に、ボンディングワイヤ 55 によりそれぞれ接続されている。

図 11 には、駆動 IC 600 を、256 発光点 / 1200 dpi / 8 ゲート選択線の発光サイリスタアレイ・チップ 720 にボンディングワイヤにより接続した例を示す。駆動 IC 600 の出力端子 501, 502, ..., 532 は、マトリクスアレイチップ 720 のアノード端子 A_1 , A_2 , ..., A_{32} に、ボンディングワイヤ 45 によりそれぞれ接続され、駆動 IC 600 の出力端子 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138 は、マトリクス

アレイ 7 2 0 のゲート選択端子 G_1 , G_2 , G_3 , G_4 , G_5 , G_6 , G_7 , G_8 に、ボンディングワイヤ 5 5 によりそれぞれ接続されている。

(実施例 6)

3 2 × n (n = 4 , 6 , 8) 発光点を有するマトリクスアレイ用の駆動 IC の他の例を考える。図 1 2 は、1 2 8 発光点 / 6 0 0 d p i / 4 ゲート選択線、1 9 2 発光点 / 9 0 0 d p i / 6 ゲート選択線、2 5 6 発光点 / 1 2 0 0 d p i / 8 ゲート選択線の 3 種類の発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップに共用することのできる駆動 IC を示す。駆動 IC は、アノード端子駆動回路 6 0 からなり、ゲート選択線駆動回路は駆動 IC の外部に設けられる。

アノード端子駆動回路 6 0 は、3 2 個の発光点を同時に駆動できる。発光サイリスタの光出力は、電流駆動回路 4 0 0 の電流源 4 2 0 で調整される。電流値データ入力端子 4 2 2 への電流値データ (6 ビット) 入力に応じて、電流源 4 2 0 の電流値を調整でき、電流出力許可端子 4 2 1 の状態に応じて電流が出力端子 5 0 1 ~ 5 3 2 から出力される。

リセット端子 2 0 2 およびクロック端子 2 0 3 を有するシフトレジスタ 2 0 0 によって、データ入力端子 2 0 1 に入力されたシリアル信号から 3 2 組の 6 ビットデータに切り分けられて、電流値データが生成され、ラッチ端子 2 3 1 を有するラッチ 2 3 0 によって保持され、電流値データ入力端子 4 2 2 に入力される。シフトレジスタ 2 0 0 にはデータ出力端子 2 1 0 があり、この出力端子を隣の駆動 IC のデータ入力端子 2 0 1 に接続することができる。このことにより、光書き込みヘッド内の電流データ線の数減らすことができる。

リセット端子 3 0 2 およびクロック端子 3 0 3 を有するシフトレジスタ 3 0 0 によって、データ入力端子 3 0 1 に入力されたシリアル信号から 3 2 組の 1 ビットデータに切り分けられて、画像データ

が生成され、ラッチ端子 3 3 1 を有するラッチ 3 3 0 によって保持され、AND ゲート 4 1 0 の入力端子に入力される。AND ゲート 4 1 0 のもう一方の入力端子は発光許可端子 4 3 0 に接続される。AND ゲート 4 1 0 の出力端子は、前述した電流出力許可端子 4 2 1 を構成する。シフトレジスタ 3 0 0 にはデータ出力端子 3 1 0 があり、この出力を隣の駆動 IC のデータ入力端子 3 0 1 に接続することができる。このことにより、光書き込みヘッド内の画像データ線の数を減らすことができる。

図 1 3 には、以上のような構成の駆動 IC 6 0 1 を、1 2 8 発光点 / 6 0 0 d p i / 4 ゲート選択線の発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップ 7 3 0 にボンディングワイヤにより接続した例を示す。マトリクスアレイ・チップ 7 3 0 のアノード端子 A_1 , A_2 , ..., A_{32} は、駆動 IC 6 0 0 の出力端子 5 0 1 , 5 0 2 , ..., 5 3 2 に、ボンディングワイヤ 6 5 によりそれぞれ接続される。ゲート選択端子 G_1 , G_2 , G_3 , G_4 は、プリント配線板（図示せず）上のボンディングパッドにボンディングワイヤにより直接に接続される。なお、図中 6 2 0 は、図 1 2 に示す回路部分を示している。

（実施例 7）

実施例 6 では、発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップ 7 3 0 のゲート選択端子 G_1 , G_2 , G_3 , G_4 は、プリント配線板上のボンディングパッドに、アノード端子 A_1 , A_2 , A_3 , ..., A_{32} は、駆動 IC 6 0 1 上のボンディングパッドに接続されている。このような場合、プリント配線板の高さと駆動 IC との高さが異なるため、ボンディング実装が難しい。

そこで、本実施例では、図 1 4 に示すように、駆動 IC 6 0 1 上に、ゲート選択線を通過させるライン 7 4 0 を設けた。ゲート選択端子 G_1 , G_2 , G_3 , G_4 と、ライン 7 4 0 とは、ボンディングワイヤ 7 5 で接続される。

（実施例 8）

以上の実施例 1 ～ 7 では、発光サイリスタ・マトリクスアレイとして、図 1 に示したものをを用いた。図 1 の発光サイリスタ・マトリクスアレイでは、発光サイリスタのゲートを選択線に接続しているが、アノードを選択線に接続した構造とすることもできる。図 15 は、アノードを選択線に接続した発光サイリスタ・マトリクスアレイを示す。

各グループの発光サイリスタのゲートは、ゲート端子 G_1 , G_2 , G_3 , ... にそれぞれ共通に接続され、各グループの発光サイリスタの各アノードは、アノード選択線 $A_1 \sim A_4$ にそれぞれ対応して接続され、各発光サイリスタのカソードはカソード線 K に共通に接続されている。

この発光サイリスタ・マトリクスアレイでは、カソード端子 K を L レベルとし、1 個のゲート端子 G_i を L レベルに、他を H レベルにした状態で、アノード選択線 A_j を H レベルとすると、発光サイリスタ $T_{j+4(i-1)}$ が点灯する。

図 1 の構成に比べると、アノード端子数が減るので、電流容量の大きなバッファ回路の数が減り、駆動回路が簡単になる。

以上のすべての実施例では、発光サイリスタのカソードを共通に接続したが、アノードを共通に接続する構成とすることも可能である。

産業上の利用可能性

本発明によれば、面積の小さな発光サイリスタ・マトリクスアレイ・チップを実現でき、解像度の異なる複数の発光サイリスタ・マトリクスアレイにも共通に適用できる駆動回路を実現することができる。

請 求 の 範 囲

1. チップ上に形成された発光サイリスタ・マトリクスアレイにおいて、

前記チップの長辺に平行に一系列に配列されたN個（Nは2以上の整数）の3端子発光サイリスタと、

前記チップの長辺と平行に一系列に配列された複数のボンディングパッドと、

を備えることを特徴とする発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

2. 前記N個の発光サイリスタのカソードまたはアノードが接続される共通端子と、

M本（Mは2以上の整数）のゲート選択線とをさらに備え、

k番目の発光サイリスタのゲートをi番目 [$i = \{(k-1) \text{ MOD } M\} + 1$] のゲート選択線 G_i に接続し、

k番目の発光サイリスタの、前記共通端子に接続されていないアノードまたはカソードを、j番目 [$j = \{(k-i)/M\} + 1$] のアノード端子 A_j またはカソード端子 K_j に接続したことを特徴とする請求項1記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

3. 前記ゲート選択線の数Mが、

$L / \{(N/M) + M\} > p$ （Lはチップ長辺の長さ、pはボンディングパッドの配列ピッチ限界値）

を満足することを特徴とする請求項2記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

4. 前記ボンディングパッドの配列ピッチ限界値は、約 $75 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項3記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

5. N の素因数が 2 だけからなるとき、前記ゲート選択線の数 M は、最も小さい整数または 2 番目、または 3 番目に小さい整数であることを特徴とする請求項 3 記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

6. N の素因数が 2 と 3 だけからなるとき、前記ゲート選択線数 M は、最も小さい整数、または 2 番目、または 3 番目、または 4 番目、または 5 番目に小さい整数であることを特徴とする請求項 3 記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

7. 前記 N 個の 3 端子発光サイリスタのカソードまたはアノードが接続される共通端子と、

M 本 (M は 2 以上の整数) のアノード選択線またはカソード選択線とをさらに備え、

k 番目の発光サイリスタのアノードまたはカソードを i 番目 [$i = \{ (k - 1) \text{ MOD } M \} + 1$] のアノード選択線 A_i またはカソード選択線 K_i に接続し、

k 番目の発光サイリスタのゲートを、 j 番目 [$j = \{ (k - i) / M \} + 1$] のゲート端子 G_j に接続したことを特徴とする請求項 1 記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

8. 前記アノード配線またはカソード配線数 M が、

$L / ((N / M) + M) > p$ (L はチップ長辺長、 p はボンディングパッドの配列ピッチ限界値)

を満足することを特徴とする請求項 7 記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

9. 前記ボンディングパッドの配列ピッチ限界値は、約 $7.5 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 8 記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

10. N の素因数が 2 だけからなるとき、前記アノード配線またはカソード配線数 M は、最も小さい整数または 2 番目、または 3 番目に小さい整数であることを特徴とする請求項 8 記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

11. N の素因数が 2 と 3 だけからなるとき、前記アノード配線またはカソード配線数 M は、最も小さい整数、または 2 番目、または 3 番目、または 4 番目、または 5 番目に小さい整数であることを特徴とする請求項 8 記載の発光サイリスタ・マトリクスアレイ。

12. 請求項 2 ～ 6 のいずれかに記載された発光サイリスタ・マトリクスアレイを駆動する回路において、

前記ゲート選択線を駆動する回路と、

前記アノード端子またはカソード端子を駆動する回路とを備え、

前記ゲート選択線を駆動する回路は、偶数個のゲート選択信号出力端子と、前記ゲート選択信号出力端子のうち 1 個の端子に「選択」信号を、他の端子に「非選択」信号を出力し、前記「選択」信号を出力する端子を順次切り替えていく回路とを有することを特徴とする駆動回路。

13. 前記ゲート選択線を駆動する回路にシリアル入力／パラレル出力のシフトレジスタを用いることを特徴とする請求項 12 記載の駆動回路。

14. 前記ゲート選択信号出力端子の数が 4, 6, 8, 12, 16 個のいずれかであることを特徴とする請求項 13 に記載の駆動回路。



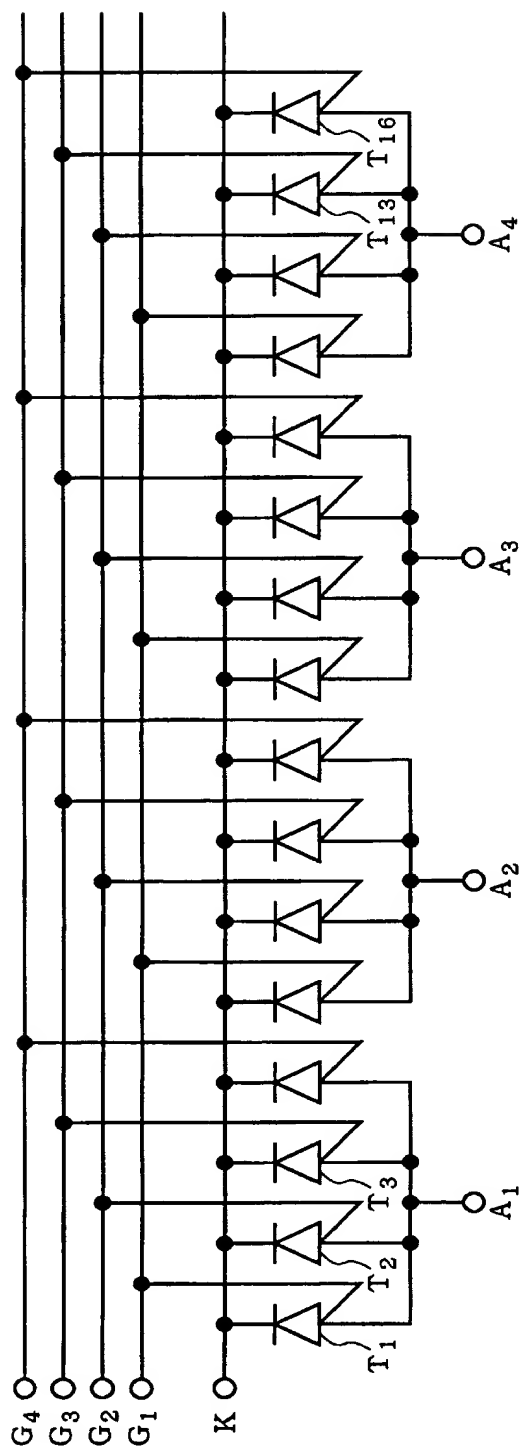


図 1



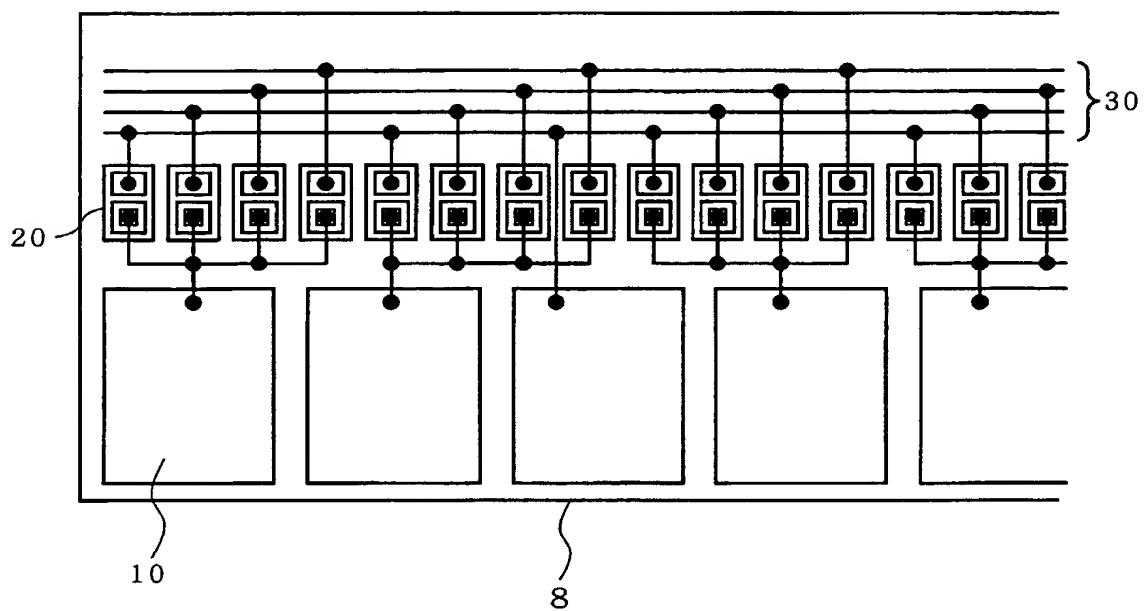


図 2



3 / 1 3

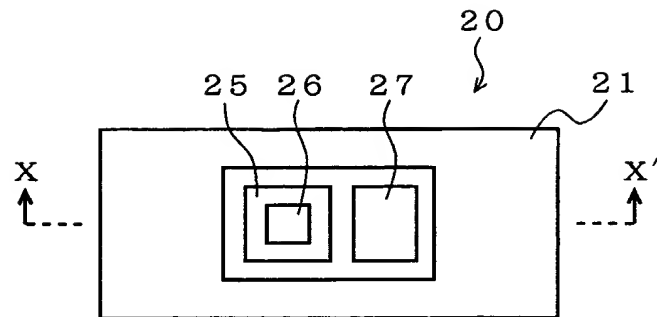


図 3 A

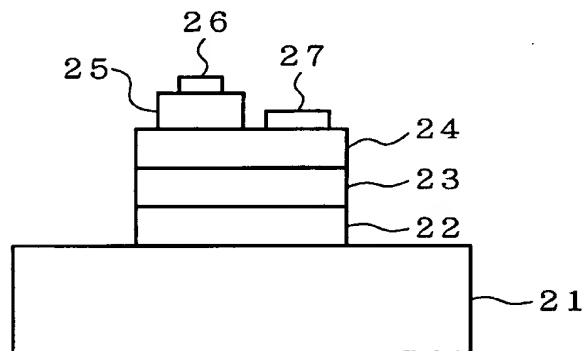


図 3 B



4 / 13

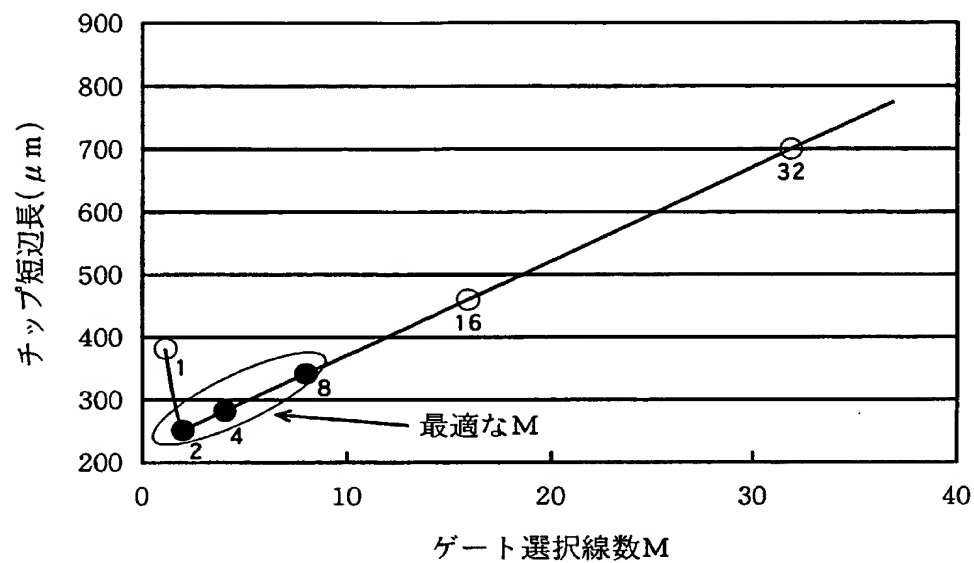


図 4

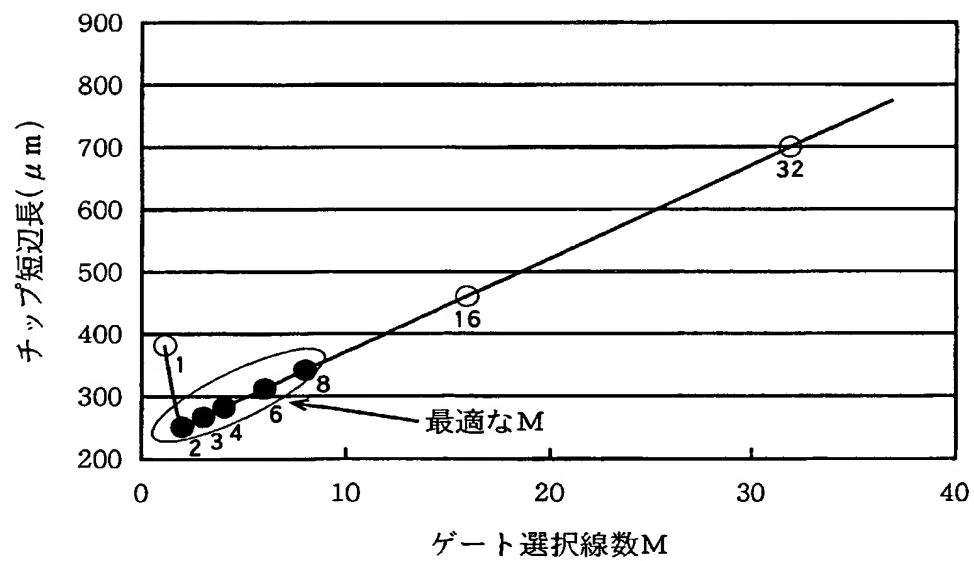


図 5



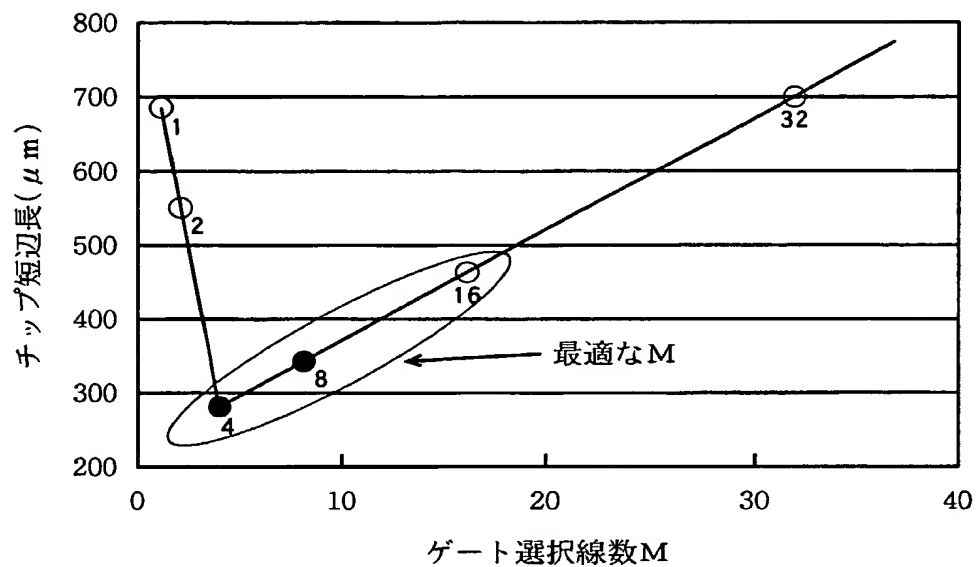


図 6

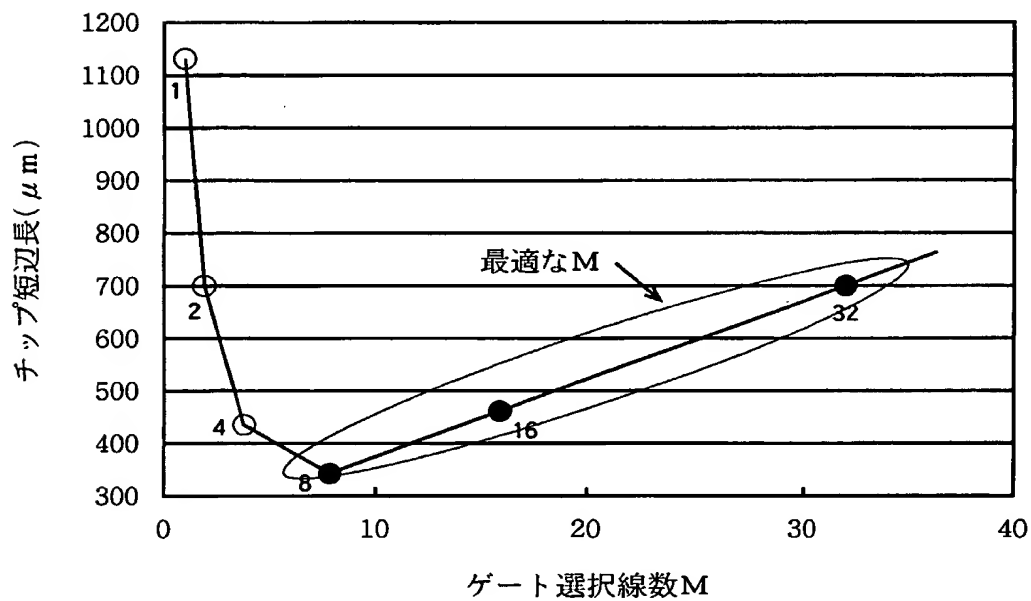
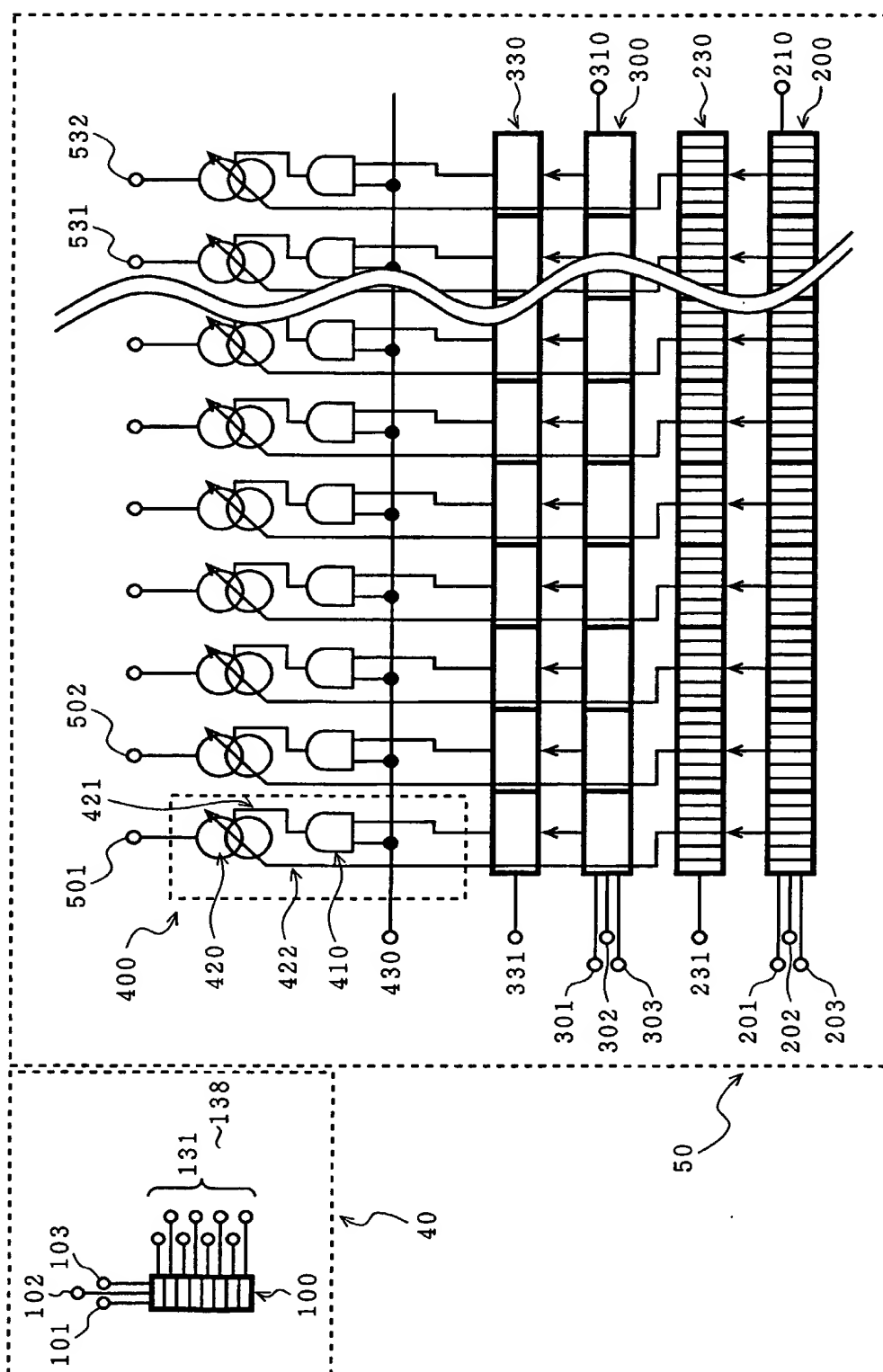


図 7







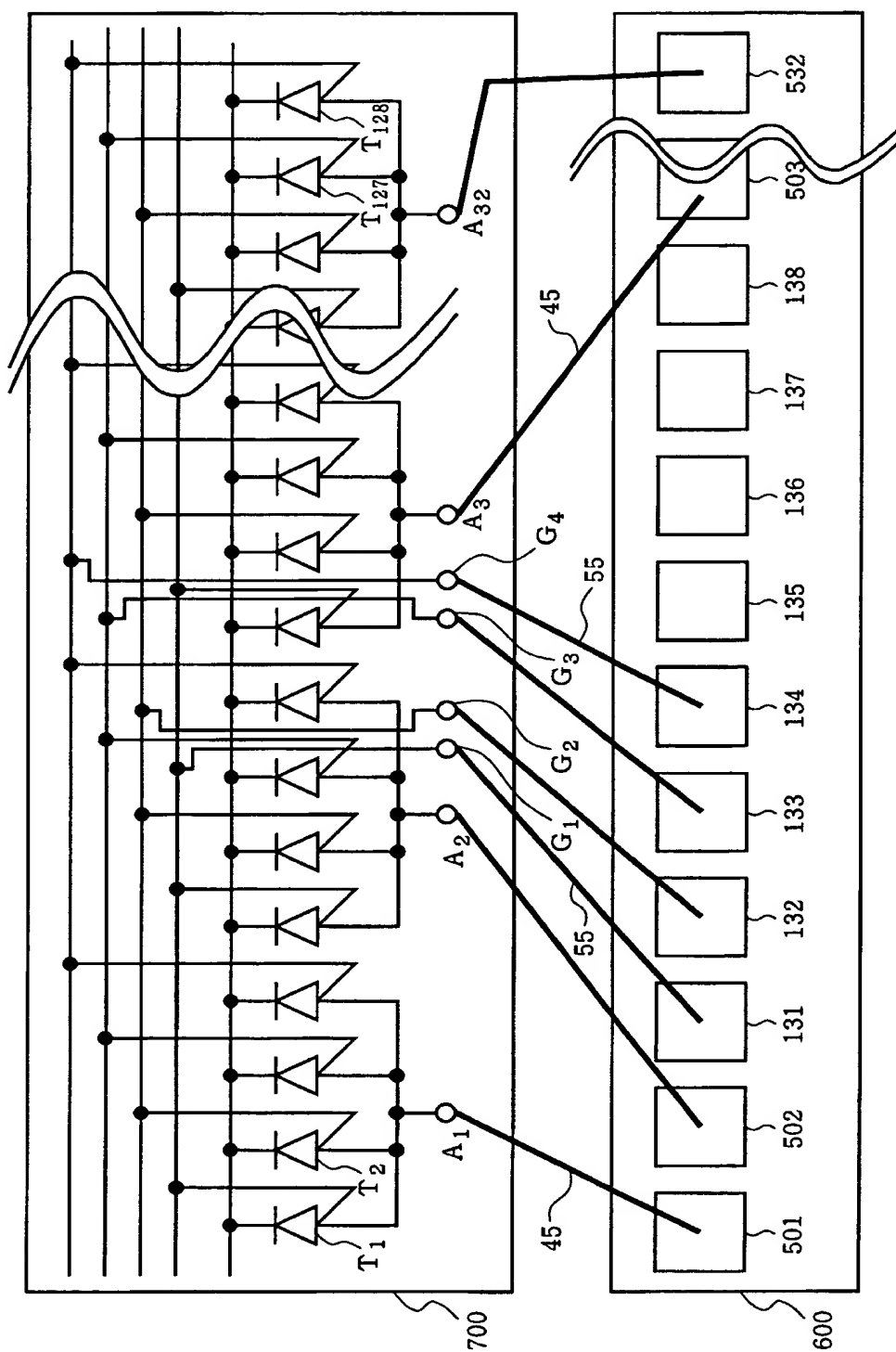


図 9



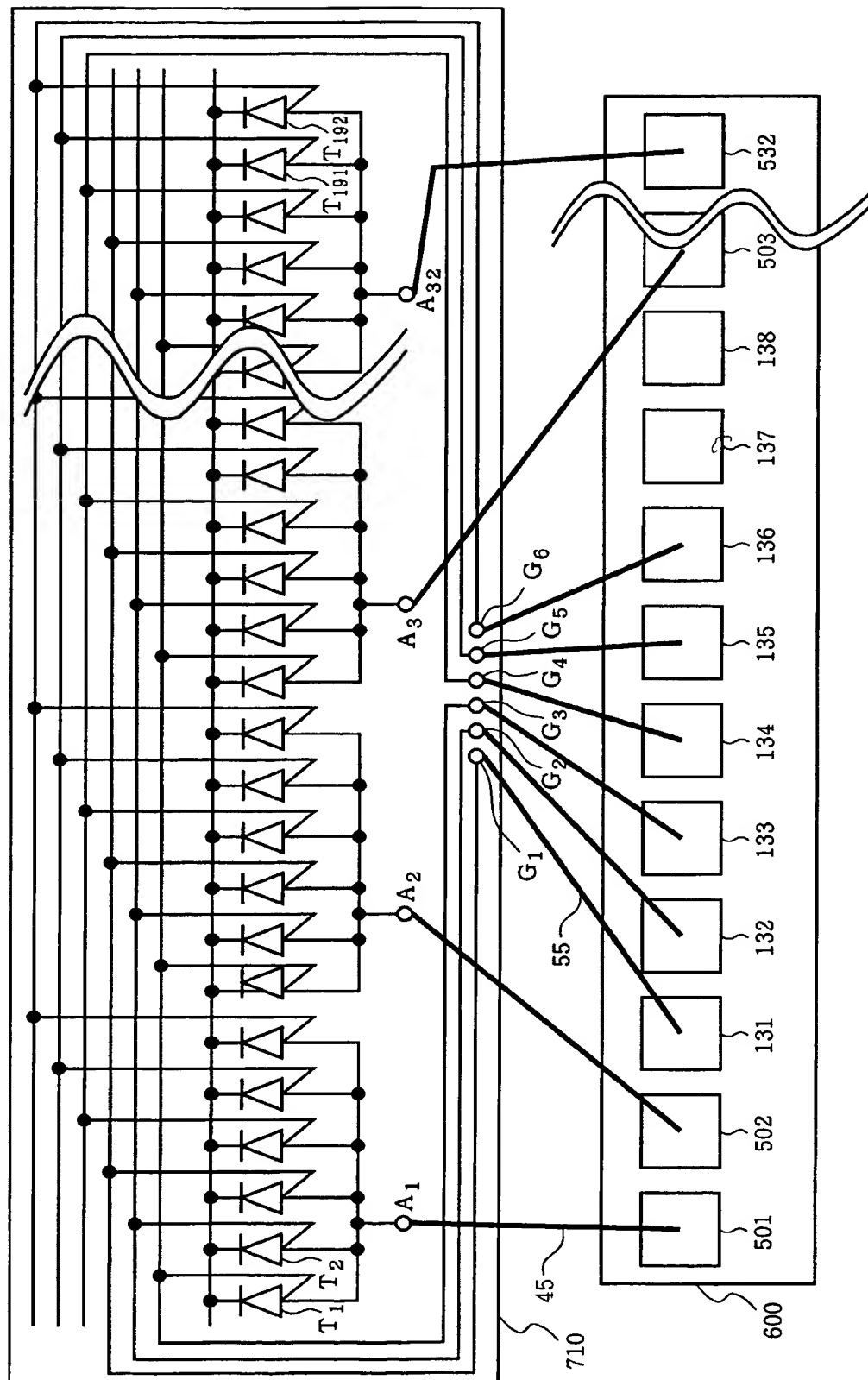


図 10



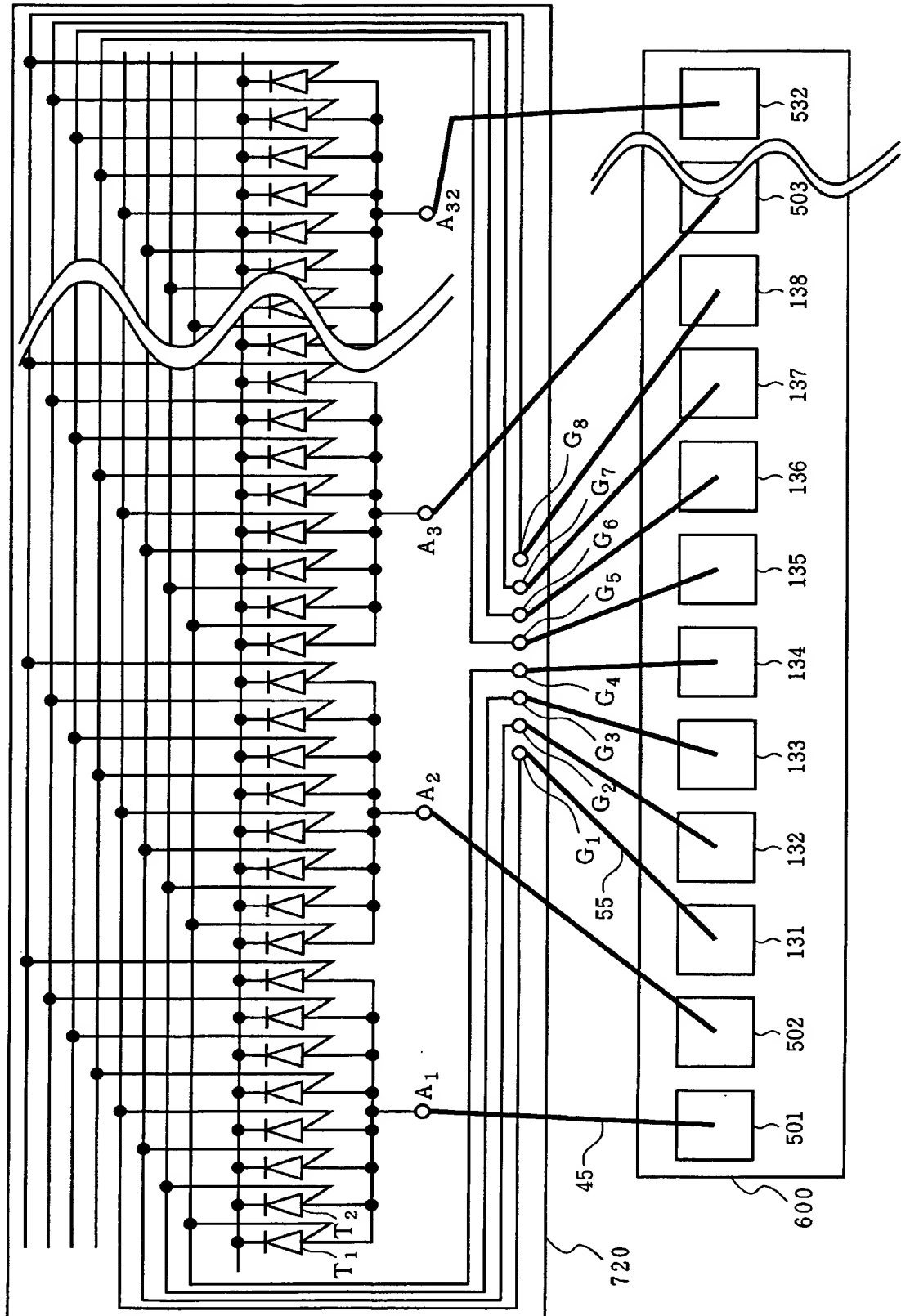


図 1 1



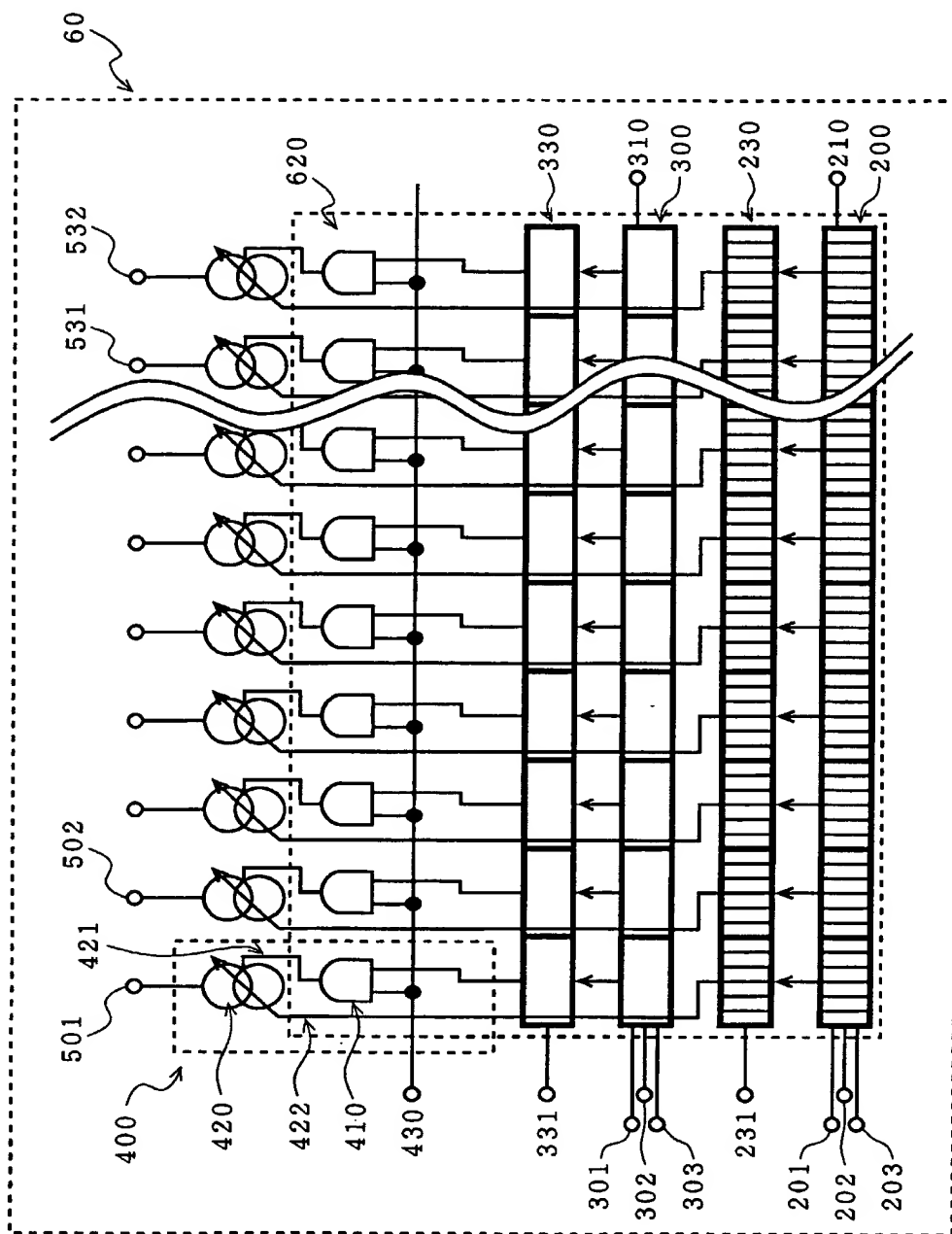


図 1 2



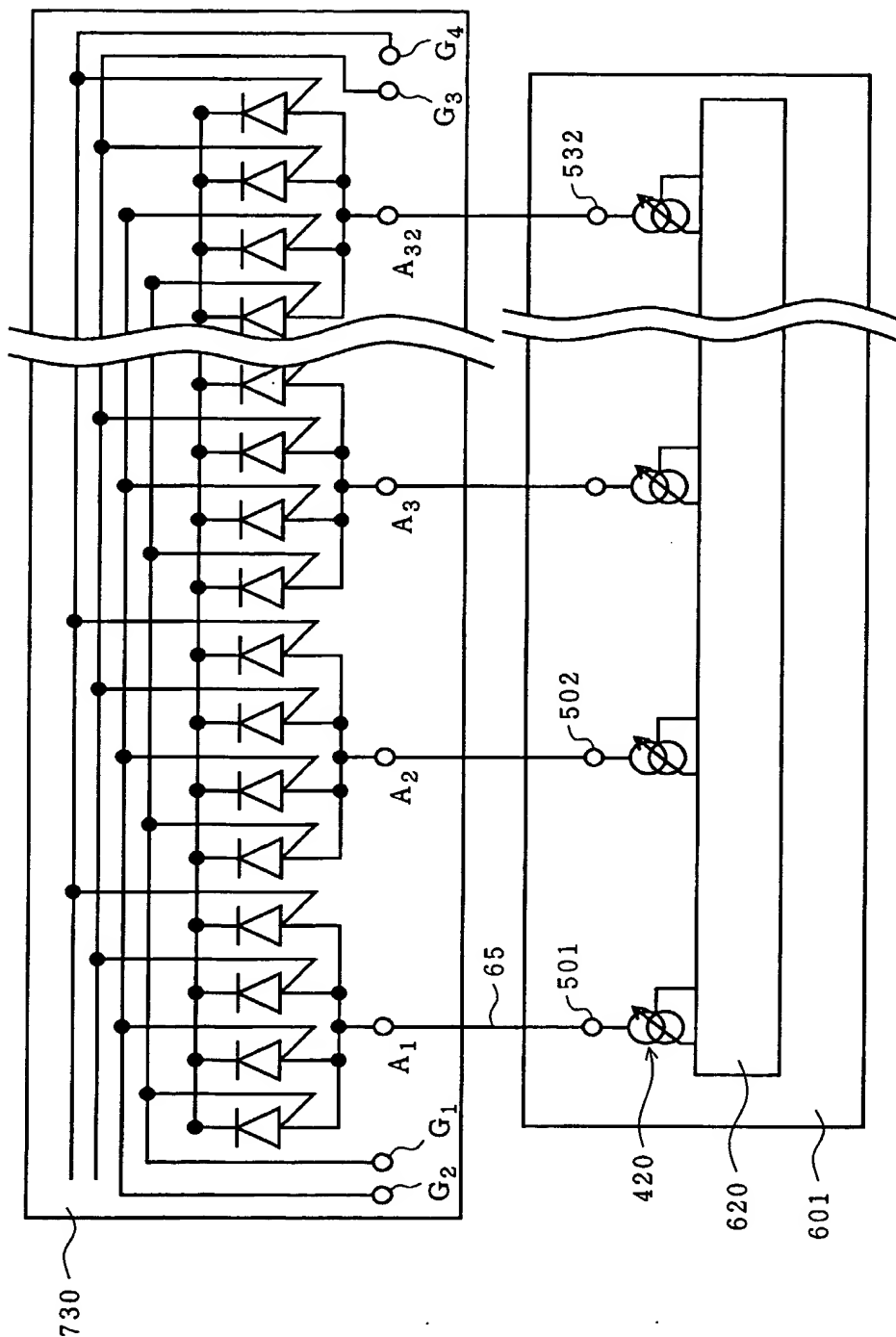


図 13



.

.

.

.

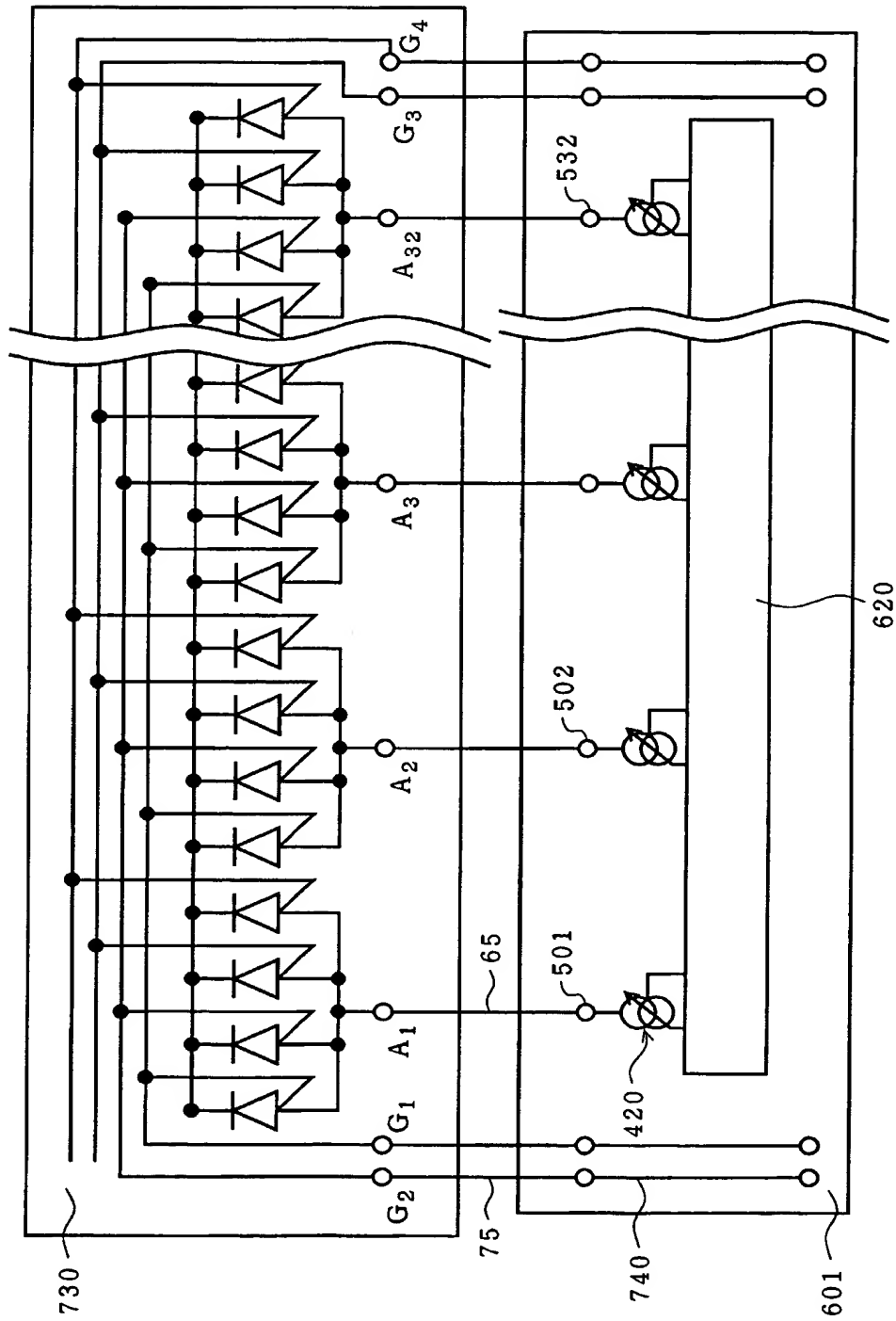


図 14



13 / 13

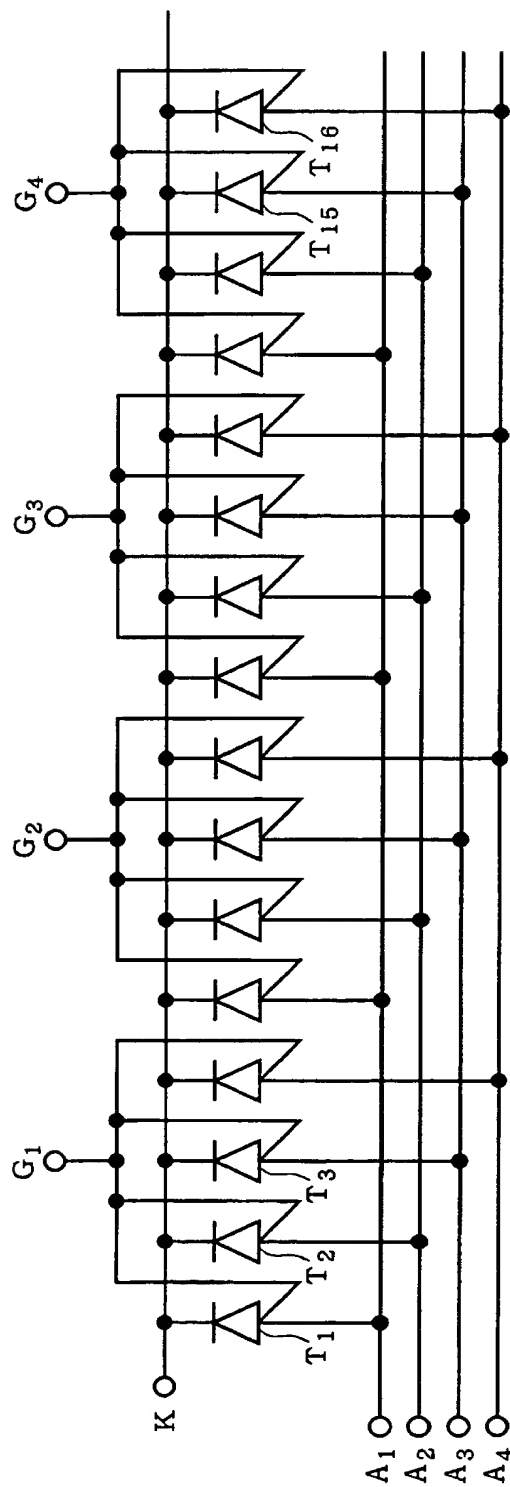


図 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/00623

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H01L 33/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L 33/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 3-194978, A (Nippon Sheet Glass Company, Limited), 26 August, 1991 (26.08.91), Full text; Figs. 1 to 4	1
Y	Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	2-14
Y	JP, 9-150543, A (Canon Inc.), 10 June, 1997 (10.06.97), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	2-14
Y	JP, 9-216416, A (Nippon Sheet Glass Company, Limited), 19 August, 1997 (19.08.97), Full text; Figs. 1 to 16 (Family: none)	2-14
Y	JP, 9-283792, A (Nippon Sheet Glass Company, Limited), 31 October, 1997 (31.10.97), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	2-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
23 April, 2001 (23.04.01)

Date of mailing of the international search report
01 May, 2001 (01.05.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.



1

2

3

4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L 33/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H01L 33/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2001年

日本国登録実用新案公報 1994-2001年

日本国実用新案登録公報 1996-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P, 3-194978, A (日本板硝子株式会社) 26. 8月. 1991 (26. 08. 91) 全文, 第1-4図	1
Y	全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	2-14
Y	J P, 9-150543, A (キヤノン株式会社) 10. 6月. 1997 (10. 06. 97) 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	2-14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

23. 04. 01

国際調査報告の発送日

01.05.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉野 三寛



2 K

9010

電話番号 03-3581-1101 内線 3254

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 9-216416, A (日本板硝子株式会社) 19. 8月. 1997 (19. 08. 97) 全文, 第1-16図 (ファミリーなし)	2-14
Y	J P, 9-283792, A (日本板硝子株式会社) 31. 10月. 1997 (31. 10. 97) 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	2-14